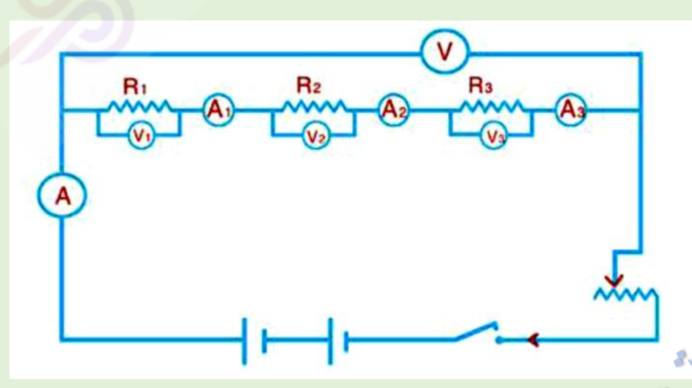
الدرس الثاني توصيل المقاومات الكهربية

تمهيد

- توجد طريقتان لتوصيل المقاومات الكهربية هما.
  - توصيل المقاومات الكهربية على التوالي.
  - توصيل المقاومات الكهربية على التوازي.

أولا توصيل المقاومات الكهربية على التوالي

- **الغرض منها:** الحصول على مقاومة كبيرة من عدة مقاومات صغيرة.
- **طريقة التوصيل:** توصل المقاومات معا بحيث تكون ممراً متصلاً واحداً للتيار الكهربي.



نجد أن: شدة التيار ثابتة

$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

يتجزأ الجهد الكهربي. $V' = V_1 + V_2 + V_3$

- **استنتاج المقاومة المكافئة (R'):**

$$\because V' = V_1 + V_2 + V_3 \qquad (V=IR)$$

$$\therefore IR' = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

بقسمة طرفي المعادلة على (I).

$$\therefore R' = R_1 + R_2 + R_3$$

أي أن: المقاومة المكافئة لعدة مقاومات متصلة على التوالي تساوي مجموع قيم هذه المقاومات.

- عندما تكون المقاومات المتصلة على التوالي متساوية في القيمة وقيمة كل منهم تساوي (R) وعددها (N) فإن: $R' = NR$.

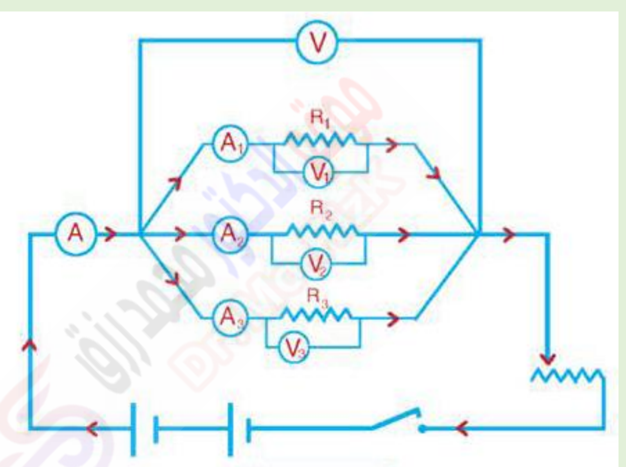
ملاحظات

١- التوصيل على التوالي يزيد من قيمة المقاومة الكلية في الدائرة الكهربية فتقل شدة التيار الكلي في الدائرة

٢- تزداد مقاومة الموصل بزيادة طوله، لأن زيادة طول الموصل تعتبر بمثابة اضافة عدة مقاومات على التوالي، وعند زيادة طول الموصل تزداد مقاومته.

ثانيًا: توصيل المقاومات الكهربية على التوازي

- **الغرض منها:** الحصول على مقاومة صغيرة من عدة مقاومات كبيرة.
- **طريقة التوصيل:** توصل المقاومات معاً بحيث يتصل طرفا كل مقاومه بنفس النقطتين وبالتالي يتجزأ التيار الكهربي فيها عكسياً مع قيمة المقاومة الكهربية.



نجد أن: يتجزأ التيار عكسياً مع قيمة المقاومة ويكون:

$I = I_1 + I_2 + I_3$.

يتساوى فرق الجهد بين طرفي المقاومات

$I = V_1 = V_2 = V_3$.

- **استنتاج المقاومة المكافئة (R'):**

$\because I = I_1 + I_2 + I_3$ ، $\left(I = \frac{V}{R}\right)$

$$\therefore \frac{V}{R'} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

- بقسمة طرفي المعادلة على (V).

$$\therefore \frac{1}{R'} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

أي أن: مقلوب المقاومة المكافئة لعدة مقاومات متصلة على التوازي يساوي مجموع مقلوبات قيم هذه المقاومات.

- عندما تكون المقاومات المتصلة على التوازي متساوية في القيمة وقيمة كل منها (R) وعددها (N) فإن

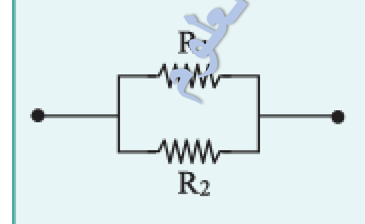
$$R' = \frac{R}{N}$$



1 في حالة اتصال مقاومتين على التوازي.

$$R_{eq} = \frac{R_1R_2}{R_1 + R_2}$$

ضربهما / جمعهما



المقارنة بين توصيل المقاومات على التوالي وتوصيل المقاومات على التوازي

	على التوالي	على التوازي
الغرض	الحصول على مقاومة مكافئة كبيرة من عدة مقاومات صغيرة.	الحصول على مقاومة مكافئة صغيرة من عدة مقاومات كبيرة.
طريقة التوصيل	توصيل المقاومات معا. بحيث تُكون ممراً متصلاً واحداً للتيار الكهربي.	توصيل المقاومات معا بحيث يتصل طرفا كل مقاومة بنفس النقطتين.
خواص الدائرة	$I = I_1 = I_2 = I_3$ $V = V_1 + V_2 + V_3$	$I = I_1 + I_2 + I_3$ $V = V_1 = V_2 = V_3$
المقاومة الكلية	في حالة توصيل عدة مقاومات	
	$R' = R_1 + R_2 + R_3$	$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$
	في حالة توصيل عدة مقاومات متماثلة قيمة كل منها R وعددها N	
	$R' = NR$	$R' = \frac{R}{N}$
	في حالة توصيل مقاومتين فقط	
	$R' = R_1 + R_2$	$R' = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

ملاحظات

١- التوصيل على التوازي يُقلل من المقاومة الكلية للدائرة (وبالتالي زيادة شدة التيار المسحوب من المصدر الكهربي).

٢- تقل مقاومة موصل بزيادة مساحة مقطعه.

-لأن زيادة مساحة مقطع الموصل تعتبر اضافة مقاومات على التوازي فتقل مقاومته.

٣- في حالة توصيل عدة مقاومات على التوازي يتجزأ التيار عكسياً مع قيمة المقاومة.

٤- توصيل المصابيح الكهربية (الأجهزة الكهربية) على التوازي وذلك للأسباب الأتية:

أ- حتى تعمل بفرق جهد ثابت (فرق جهد المصدر الكهربي).

ب- تقل قيمة المقاومة المكافئة للدائرة فلا تقلل من شدة التيار الكلي.

ج- تشغيل كل جهاز على حدة وإذا تلف أي جهاز لا يؤثر على الأجهزة الأخرى.

٥- في حالة توصيل عدة مقاومات على التوازي في دائرة كهربية تستخدم أسلاك سميكة (غليظة) عند طرفي المصدر الكهربي بينما تستخدم أسلاك أقل سمكا عند طرفي كل فرع.

لأن في حالة التوصيل على التوازي تقل المقاومة الكلية للدائرة وتزداد شدة التيار الكلي المار في الدائرة لذلك تستخدم أسلاك سميكة (غليظة) عند طرفي المصدر الكهربي، بينما يتجزأ التيار عكسياً مع قيم المقاومات لذلك تستخدم أسلاك أقل سمكاً عند طرفي كل فرع

اختبر نفسك

وصلت مقاومتان على التوالي قيمة المقاومة الأولى ضعف قيمة المقاومة الثانية، فإن........

١) النسبة بين شدتي التيارين المارين في المقاومتين $\frac{I_1}{I_2}$ تساوي....

أ- $\frac{1}{1}$

ب- $\frac{1}{2}$

ج- $\frac{2}{1}$

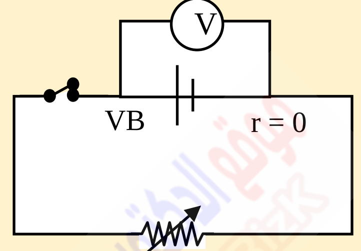
$R_1=R$ $R_2=2R$

٢) النسبة بين فرق الجهد بين طرفي المقاومتين $(\frac{V_1}{V_2})$ تساوي...

أ- $\frac{1}{1}$ ب- $\frac{1}{2}$ ج- $\frac{2}{1}$

اختبر نفسك

الشكل المقابل يوضح دائرة كهربية مغلقة، عند زيادة قيمة المقاومة المتغيرة R، فإن قراءة الفولتميتر...



أ- لا تتغير.

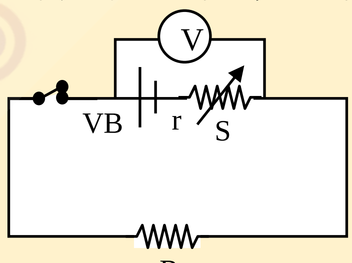
ب- تقل ولا تصل للصفر.

ج- تقل للصفر مباشرة.

د- تزداد.

اختبر نفسك

الشكل المقابل يوضح دائرة كهربية، عند إنقاص قيمة المقاومة المتغيرة S، فإن قراءة الفولتميتر...



أ- لا تتغير.

ب- تقل ولا تصل للصفر.

ج- تقل للصفر مباشرة.

د- تزداد.

اختبر نفسك

وصلت مقاومتان على التوازي قيمة المقاومة الأولى ضعف قيمة المقاومة الثانية، فإن....

١) النسبة بين شدتي التيارين المارين في المقاومتين $\frac{I_1}{I_2}$ تساوي ....

أ- $\frac{1}{1}$

ب- $\frac{1}{2}$

ج- $\frac{2}{1}$

٢) النسبة بين فرق الجهد بين طرفي المقاومتين $(\frac{V_1}{V_2})$ تساوي ....

أ- $\frac{1}{1}$

ب- $\frac{1}{2}$

ج- $\frac{2}{1}$

إرشادات لحل المسائل

١- في حالة توصيل عدة مقاومات على التوالي

أ- المقاومة المكافئة (R_{eq}). $R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$

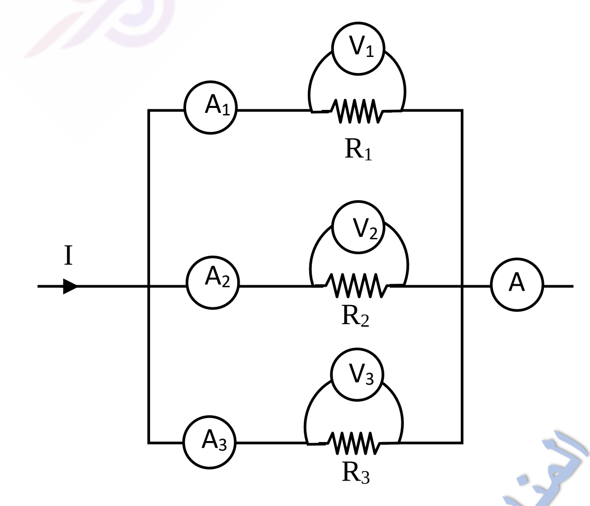
إذا كانت متماثلة وقيمه كل منها R وعددها n. $R_{eq} = n \times R$

ب- يمر بجميع المقاومات نفس شدة التيار (I) . $I = I_1 = I_2 = I_3$

ج- يتوزع فرق الجهد الكلى (V)عبر المقاومات بنفس النسب بين المقاومات $V_t = V_1 + V_2 + V_3$.

$$V_1 = V_t \times \frac{R_1}{R_1 + R_2 + R_3} \qquad V_2 = V_t \times \frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_3} \qquad V_3 = V_t \times \frac{R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

٢- في حالة توصيل عده مقاومات علي التوازي.



أ- المقاومة المكافئة R_{eq}.

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

أو

$$R_{eq} = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right)^{-1}$$

أو

$$R_{eq} = \frac{R_2R_3 + R_1R_3 + R_1R_2}{R_1R_2R_3}$$

إذا كانت المقاومات متماثلة وقيمه كل منها R وعددها فإن:

$$(R_{eq}) = \frac{R \text{ لأحداها}}{n \text{ عددهما}}$$

ب- يتوزع التيار الرئيسي(I) على المقاومات بحيث تتناسب شدة تيار كل فرع عكسياً مع مقاومة الفرع.

$I = I_1 + I_2 + I_3$ (الرئيسي)

$$I_1 = I \times \frac{R_{eq}}{R_1}$$

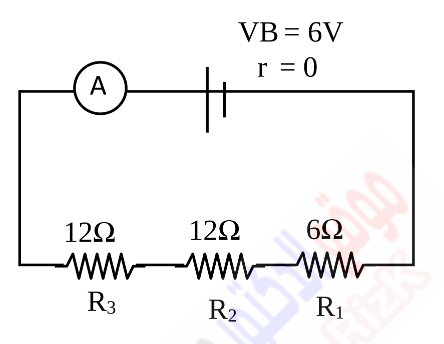
$$I_2 = I \times \frac{R_{eq}}{R_2}$$

$$I_3 = I \times \frac{R_{eq}}{R_3}$$

فرق الجهد (V) متساوي بين طرفي كل فرع. $V = V_1 = V_2 = V_3$ (كلى)

أمثلة محلولة

مثال ١



في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل، فإن....

١- المقاومة الكلية للدائرة تساوي....

أ- $3\ \Omega$ ب- $8\ \Omega$ ج- $16\ \Omega$ د- $30\ \Omega$

٢- شدة التيار المار في المقاومة 6Ω تساوي ....

أ- $0.2\ A$ ب- $0.4\ A$ ج- $0.6\ A$ د- $1.2\ A$

٣- النسبة بين فرقي الجهد بين طرفي المقاومتين $12\Omega, 6\Omega$ على الترتيب $(\frac{V_1}{V_2})$ تساوي...

أ- $\frac{1}{1}$ ب- $\frac{1}{2}$ ج- $\frac{2}{1}$

الحل 1 (د)

$R_1 = 6\Omega$
$R_2 = 12\Omega$
$R_3 = 12\Omega$
$R' = ?$

$R' = R_1 + R_2 + R_3$
$R' = 6 + 12 + 12$
$R' = 30\Omega$

الحل 2 (أ)

$R' = 30\Omega$
$V_B = 6V$
$I = ?$

$I = \frac{V_B}{R'} = \frac{6}{30}$
$I = 0.2A$

الحل 3 (ب)

$\frac{V_1}{V_2} = ?$

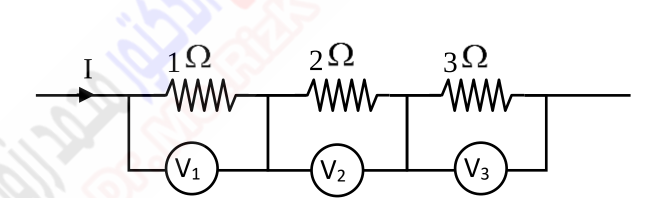
$V = IR$
$V_1 = IR_1 = 0.2 \times 6$
$V_1 = 1.2V$

$V_2 = IR_2 = 0.2 \times 12$
$V_2 = 2.4V$
$\frac{V_1}{V_2} = \frac{1.2}{2.4} = \frac{1}{2}$

مثال ٢

الشكل المقابل يمثل جزءاً من دائرة كهربية فإذا كانت قراءة الفولتميتر V_1 تساوي $1V$ فإن قراءتي الفولتميترين V_2 و V_3 .هما ....

أ- $2\,v , 3\,v$
ب- $3\,v , 2\,v$
ج- $3\,v , 4\,v$
د- $4\,v , 3\,v$



<u>الحل مع الإجابة (ب)</u>

∵الثلاث مقاومات متصلة على التوالي

∴ تكون النسب بين قراءة الفولتميترات كالنسب بين المقاومات $(v \propto R)$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{R_1}{R_2} \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{V_2} = \frac{1}{2}$$

$$V_2 = 2V$$

$$\frac{V_1}{V_3} = \frac{R_1}{R_3} \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{V_3} = \frac{1}{3}$$

$$V_3 = 3V$$

<u>حل آخر</u>

$$I = \frac{V}{R} \qquad I = \frac{1}{1} = 1A$$

$$V_2 = IR_2 = 1 \times 2 = 2V$$

$$V_3 = IR_3 = 1 \times 3 = 3V$$



مثال ٣

VB = 6V
r = 0
A
$R_1 = 12\Omega$
$R_2 = 6\Omega$
$R_3 = 4\Omega$

الشكل المقابل يمثل دائرة كهربية مغلقة، فإن:

١) المقاومة الكلية للدائرة تساوي...

أ- $22\ \Omega$ — ج- $3\ \Omega$

ب- $4\ \Omega$ — د- $2\ \Omega$

٢) قراءة الأميتر هي ....

أ- $6\ A$ — ج- $3\ A$

ب- $4\ A$ — د- $2\ A$

٣) النسبة بين شدتي التيارين المارين في المقاومتين R_2، R_3 ($\frac{I_2}{I_3}$) تساوي ...

أ- $\frac{1}{1}$ — ج- $\frac{2}{3}$

ب- $\frac{1}{2}$ — د- $\frac{3}{2}$

الحل 1 (د)

$R_1 = 12\Omega$
$R_2 = 6\Omega$
$R_3 = 4\Omega$
$R' = ?$

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{12} + \frac{1}{6} + \frac{1}{4}$$

$$R' = 2\Omega$$

الحل 2 (جـ)

$R' = 2\Omega$
$V_B = 6\Omega$
$I = ?$

$$I_2 = \frac{V_B}{R'} = \frac{6}{2} = 3A$$

الحل 3 (جـ)

$\frac{I_2}{I_3} = ?$

$$I_2 = \frac{V_B}{R_2} = \frac{6}{6} = 1A$$

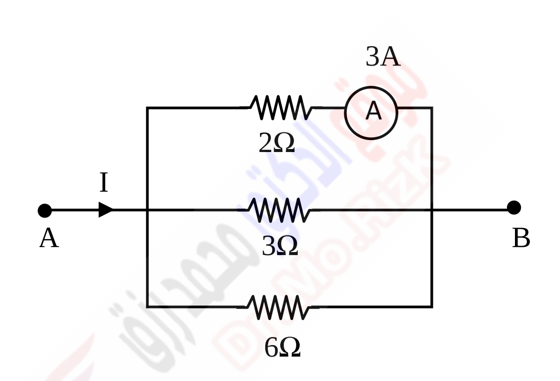
$$I_3 = \frac{V_B}{R_3} = \frac{6}{4} = 1.5A$$

$$\frac{I_2}{I_3} = \frac{1}{1.5} = \frac{2}{3}$$

مثال ٤

الشكل المقابل يمثل جزءاً من دائرة كهربية فإذا كانت قراءة الأميتر 3A فإن ....

	قيمة I	V_{AB}
أ	4A	6V
ب	5A	12V
جـ	6A	6V
د	6A	18V



<u>الحل</u>

$$R_{eq}=\frac{R_1R_2+R_2R_3+R_1R_3}{R_1R_2R_3}=\frac{(2\times3)+(3\times6)+(2\times6)}{2\times3\times6}=1\Omega$$

المقاومات متصلة على التوازي.

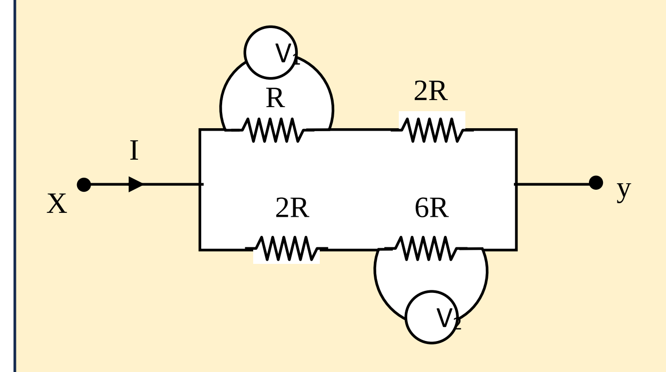
$$\therefore V_t=3\times2=6V \qquad \therefore V_t=V_1=I_1R_1$$

$$I=\frac{V_t}{R_{eq}}=\frac{6}{1}=6A$$

$V_{AB}=V_t=V$ لأي فرع

اختبر نفسك

الشكل المقابل يمثل جزءاً من دائرة كهربية فإن النسبة بين قراءتي الفولتميترين $\frac{V_2}{V_1}$ تساوي ....



أ- $\frac{1}{6}$

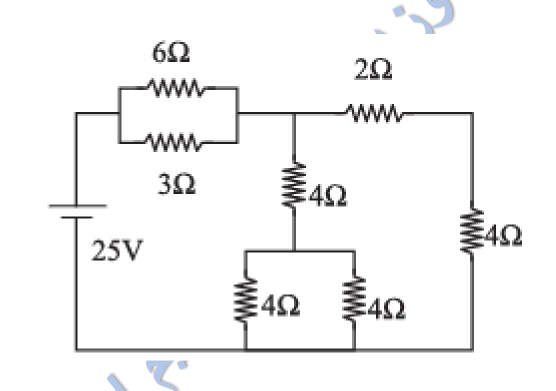
ب- $\frac{9}{4}$

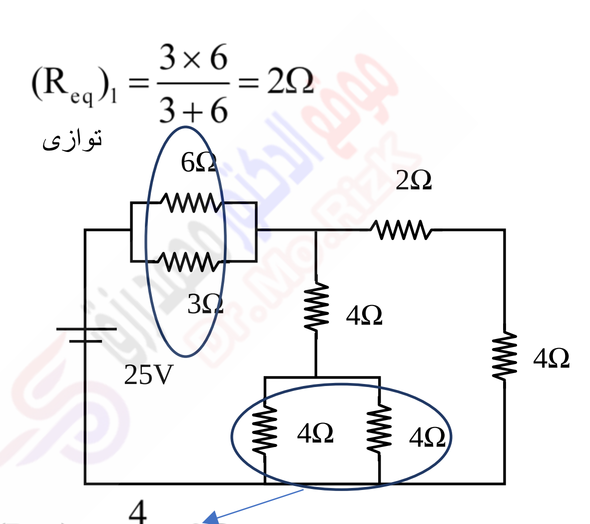
ج- $\frac{1}{2}$

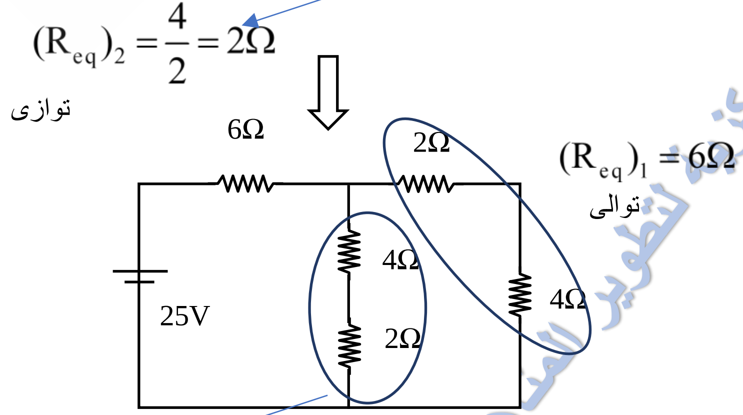
د- ليس مما سبق

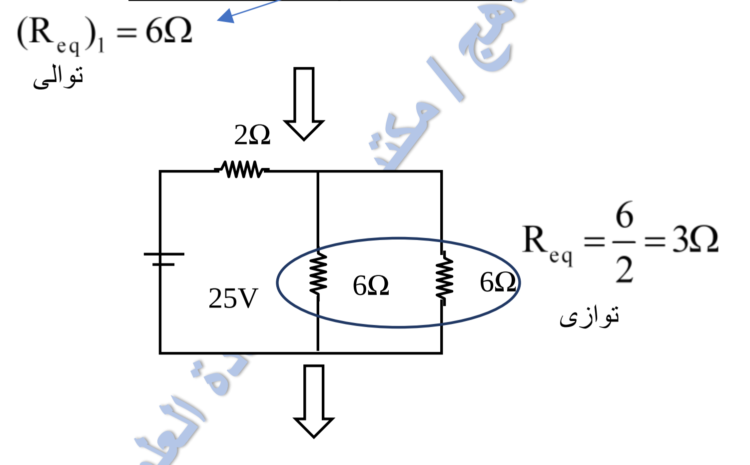
طريقة اختزال "تبسيط" المقاومات للحصول على المقاومة المكافئة

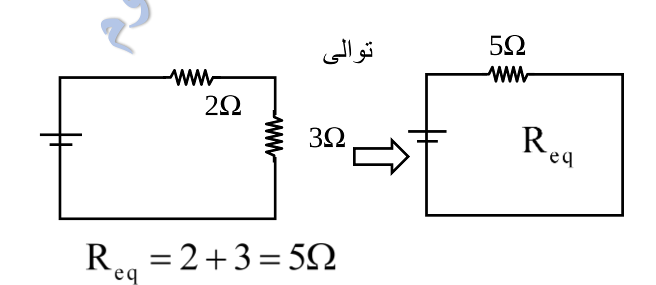
أ- في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل احسب قيمة R المكافئة...











الطريقة

١- نحسب R_{eq} للمقاومات المتصلة على التوازي $(4,4)$ ، $(6,3)$.

$$Req = \frac{3\times 6}{3+6} = 2\Omega \qquad Req = \frac{4}{2} = 2\Omega$$

٢- نحسب Req المقاومات على التوالي بكل فرع.

$$Req_1 = 2+4 = 6\Omega$$

$$Req_2 = 4+2 = 6\Omega$$

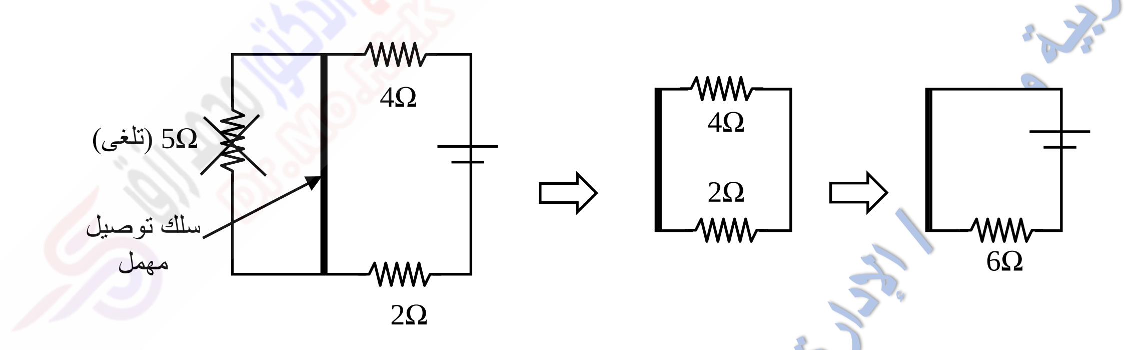
٣- نحسب Req المقاومات المتصلة على التوازي (6, 6)

$$Req = \frac{6}{2} = 3\Omega$$

٤- واخيرا حصلنا في الدائرة على مقاومتين متصلتين على التوالي (2, 3).

$$Req = 2+3 = 5\Omega$$

ب- إذا اتصلت مقاومة أومية بسلك توصيل سميك "مهمل المقاومة" على التوازي تهمل "تلغي" هذه المقاومة [لان فرق الجهد بين طرفيها في هذه الحالة = صفر (لا يمر بها تيار كهربي)] .



ج- في حالة وجود سلك عديم المقاومة يضم طرفا السلك مع بعضهما البعض (كنقطة وأحده) لتساوي الجهد على طرفي السلك.

A B R_1 R_2 R_3 R_4 R_5 R_6

كذلك

A R_1 R_2 R_3 B

تبسط كما يلي

A R_1 R_2 R_3 B

أمثلة محلولة

مثال ١

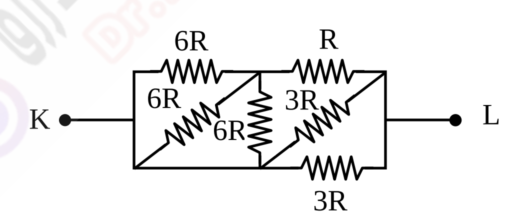
في شبكة المقاومات الموضحة بالشكل تكون المقاومة المكافئة بين (K, L) ...

أ- 6R

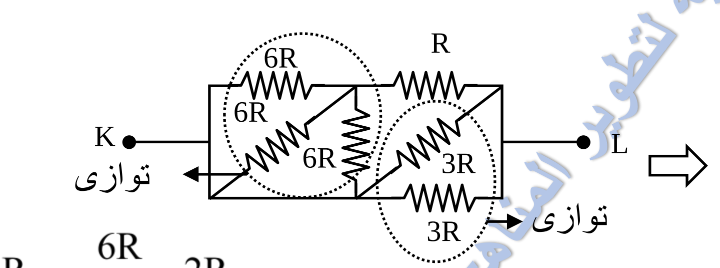
ب- 3R

ج- R

د- 2R



الحــــــــل

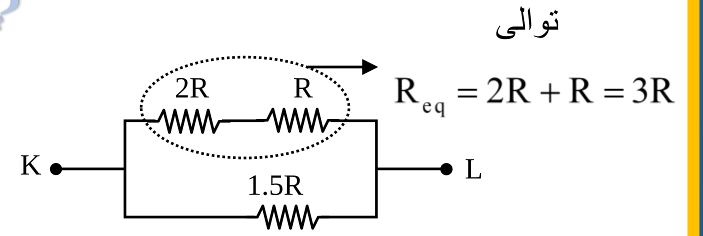


$$R_{eq} = \frac{6R}{3} = 2R$$

$$R_{eq} = \frac{3R}{2} = 1.5R$$

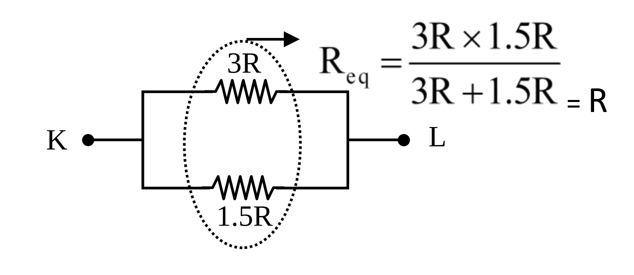
توالى

$$R_{eq} = 2R + R = 3R$$



توازى

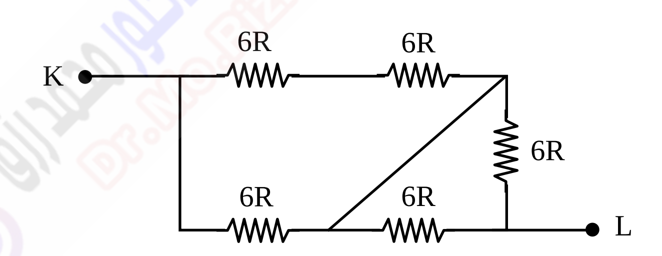
$$R_{eq} = \frac{3R \times 1.5R}{3R + 1.5R} = R$$



مثال ٢

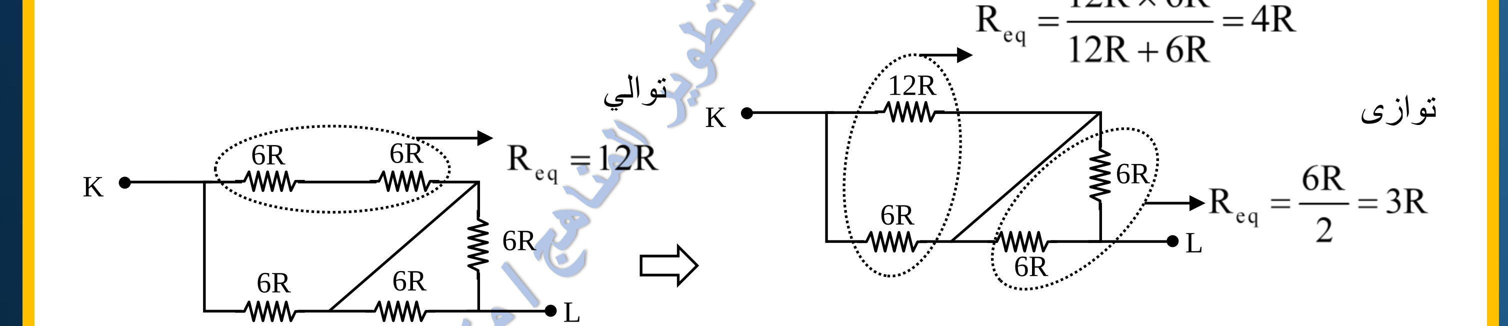
في شبكة المقاومات الموضحة بالشكل تكون المقاومة المكافئة بين (K, L) ...

أ- 5R
ب- 7R
ج- 2R
د- 10R





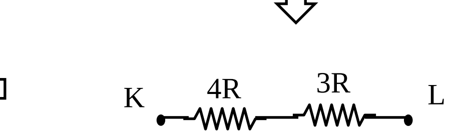
توازى

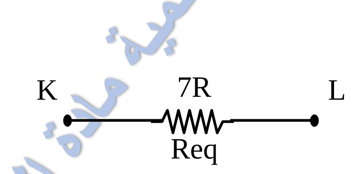


$$R_{eq}=12R$$

$$R_{eq}=\frac{12R\times 6R}{12R+6R}=4R$$

$$R_{eq}=\frac{6R}{2}=3R$$





Req = 4R + 3R = 7R

مثال ٣

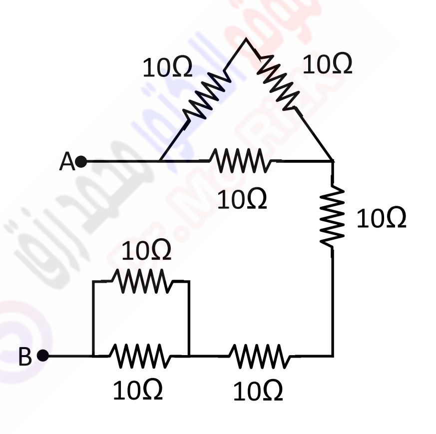
في شبكة المقاومات الموضحة بالشكل تكون المقاومة المكافئة بين (A, B) ...

أ- 25Ω

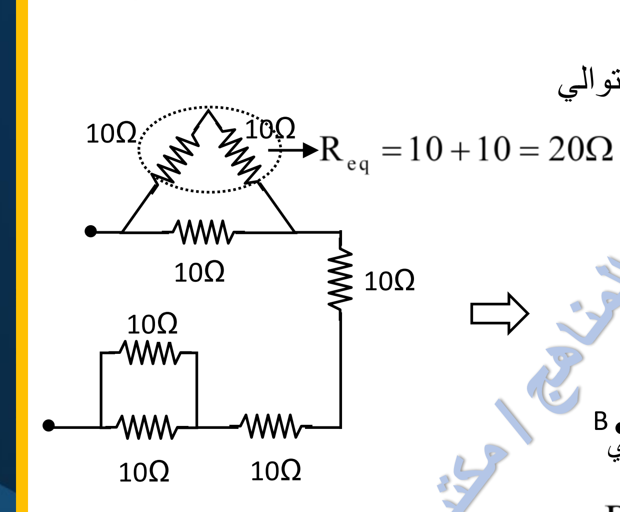
ب- 35Ω

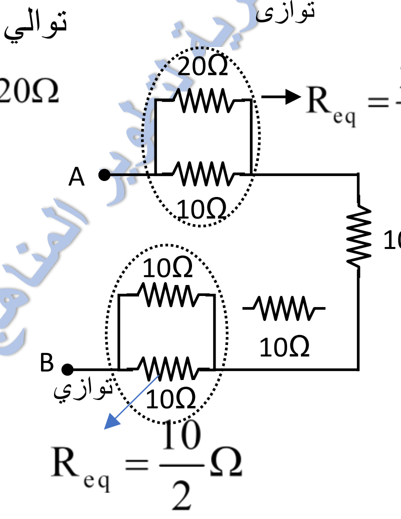
ج- $\frac{95}{3}\Omega$

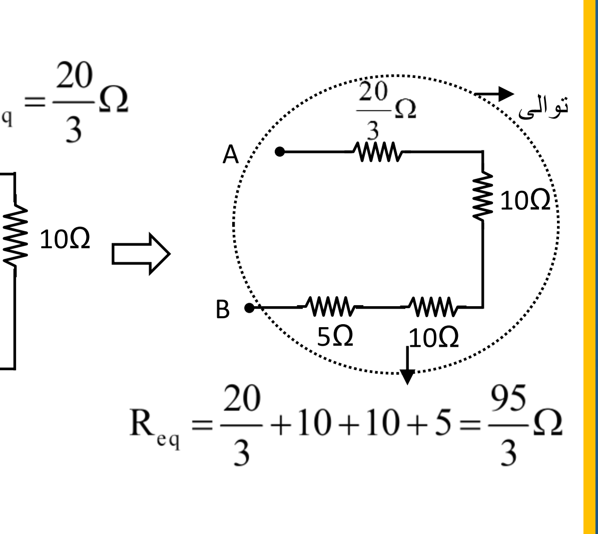
د- $\frac{85}{3}\Omega$



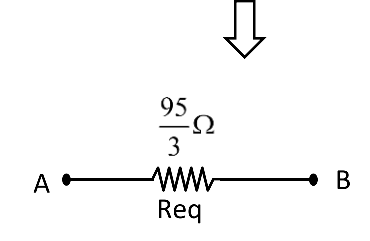
الحـــــل





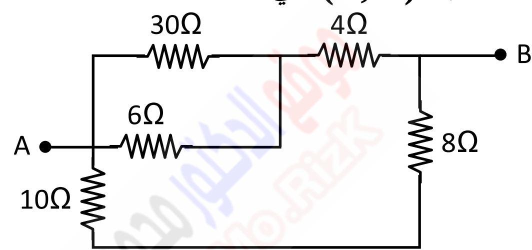


$$R_{eq} = \frac{20}{3} + 10 + 10 + 5 = \frac{95}{3}\Omega$$



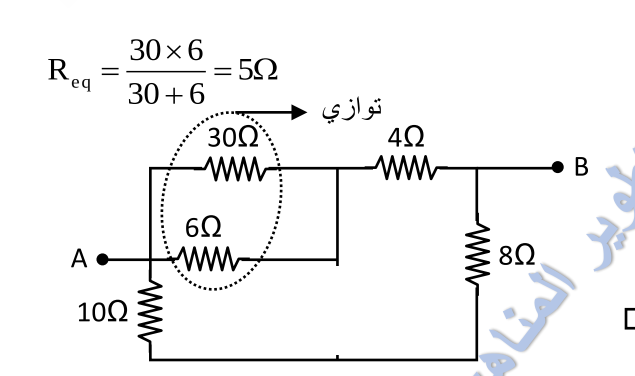
مثال ٤

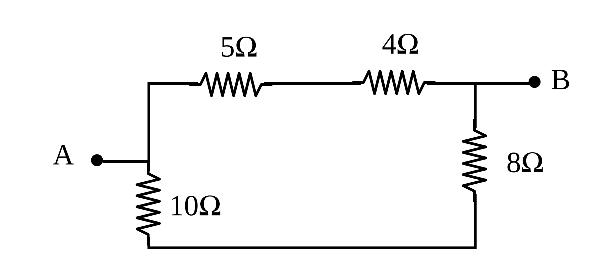
في شبكة المقاومات الموضحة بالشكل تكون قيمة المقاومة المكافئة بين (A, B) هي...

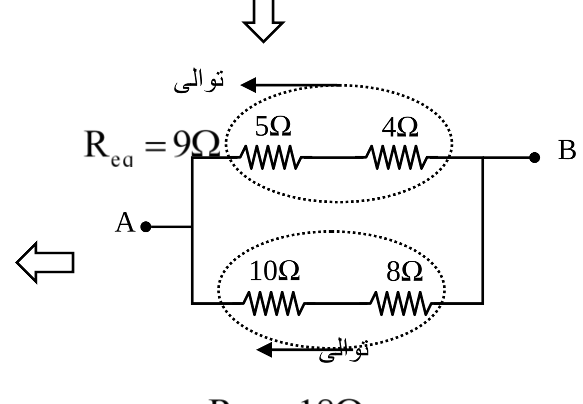


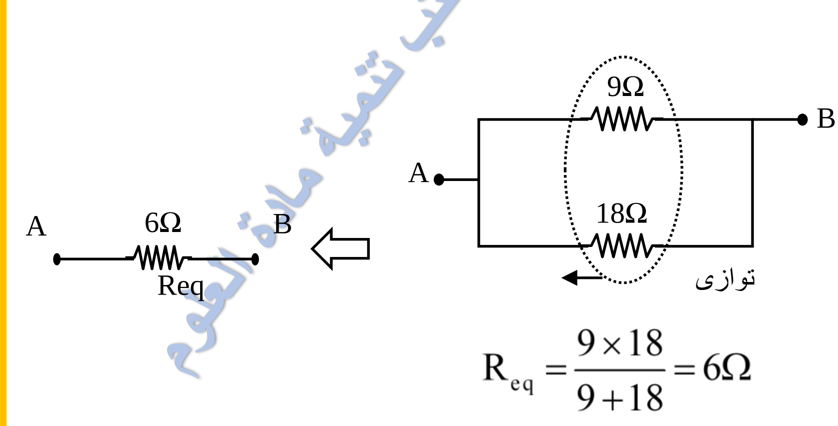
أ- 6Ω
ب- 8Ω
ج- 12Ω
د- 26Ω

الحـــــــــــل









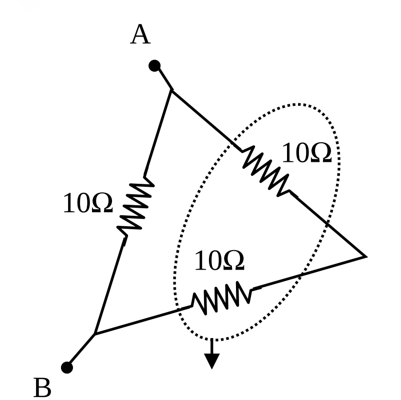
$$R_{eq} = \frac{9 \times 18}{9+18} = 6\Omega$$

مثال ٥

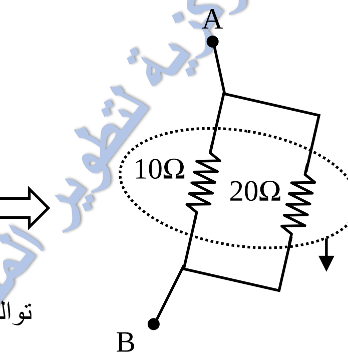
موصل معدني منتظم المقطع مقاومته 30Ω شُكل على هيئة مثلث متساوي الأضلاع فإن المقاومة المكافئة بين نهايتي ضلع فيه تساوي..

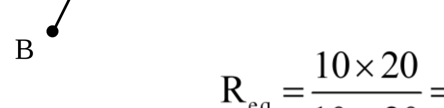
أ- 10Ω
ب- 15Ω
ج- $\frac{20}{3}\Omega$
د- 30Ω

الحـــــــــــــل (جـ)

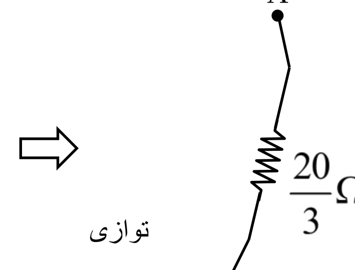


$$R_{eq} = 10 + 10 = 20\Omega$$





$$R_{eq} = \frac{10 \times 20}{10 + 20} = \frac{20}{3}\Omega$$



مثال ٦

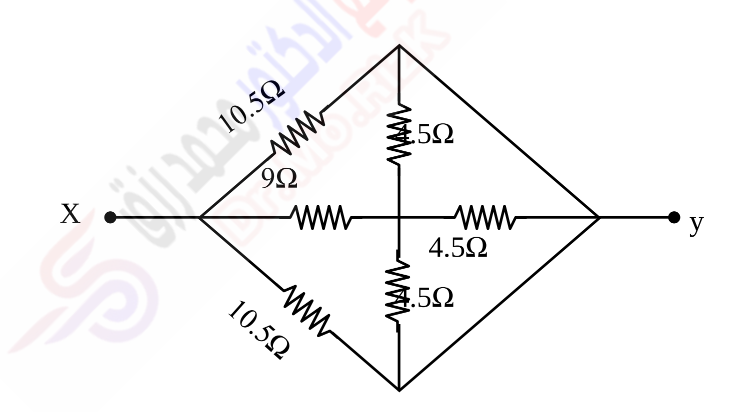
في شبكه المقاومات الموضحة بالشكل تكون قيمة المقاومة المكافئة بين y, x ..

أ- 3.5Ω

ب- 4Ω

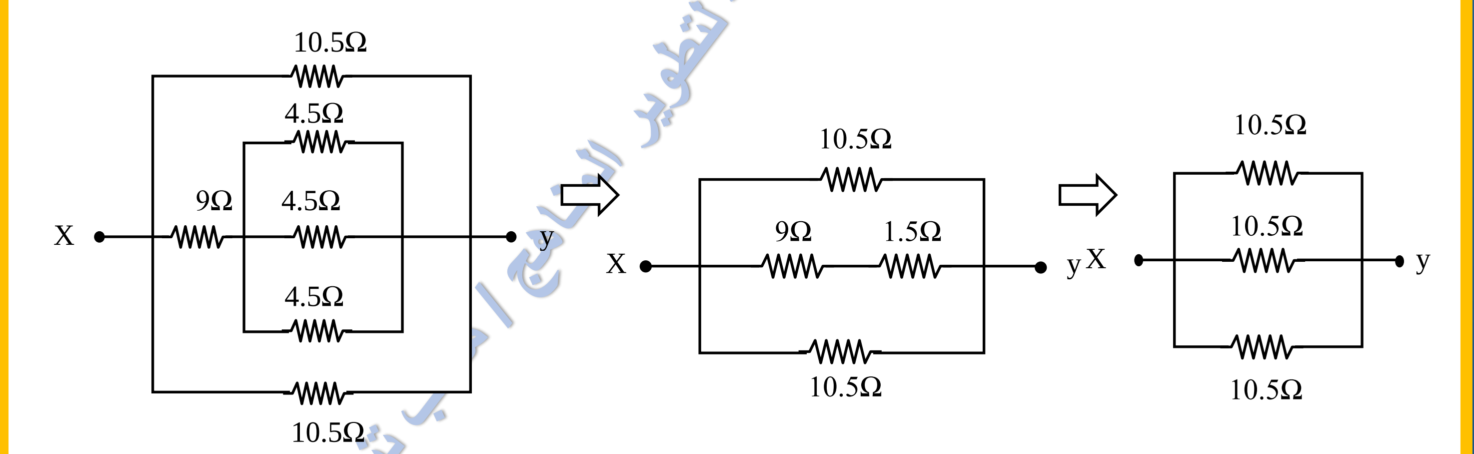
ج- 4.6Ω

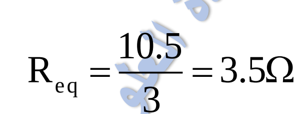
د- 6.2Ω



الحل (أ) 3.5Ω

الحل يمكن إعادة رسم الدائرة على النحو التالي.



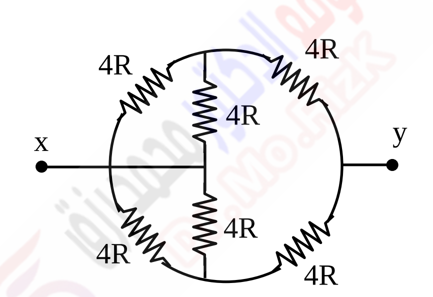


$$R_{eq} = \frac{10.5}{3} = 3.5\Omega$$

مثال ٧

في شبكة المقاومات الموضحة بالشكل تكون المقاومة المكافئة بين x, y

أ- 9R
ب- R
ج- 10R
د- 3R



الحل (د)

توازى

$$R_{eq} = \frac{4R}{2} = 2R$$

توازى

$$R_{eq} = \frac{4R}{2} = 2R$$

توالى

$$R_{eq} = 6R$$

توالى

$$R_{eq} = 6\Omega$$

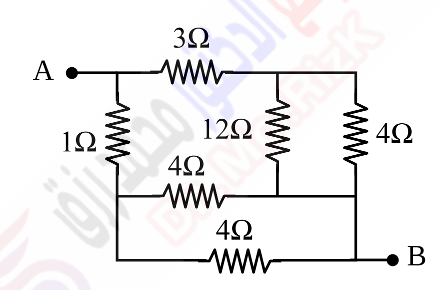
توازي

$$R_{eq} = \frac{6\Omega}{2} = 3R$$

X —— 3R (Req) —— Y

مثال ٨

في شبكة المقاومات الموضحة تكون قيمة المقاومة المكافئة بين A, B

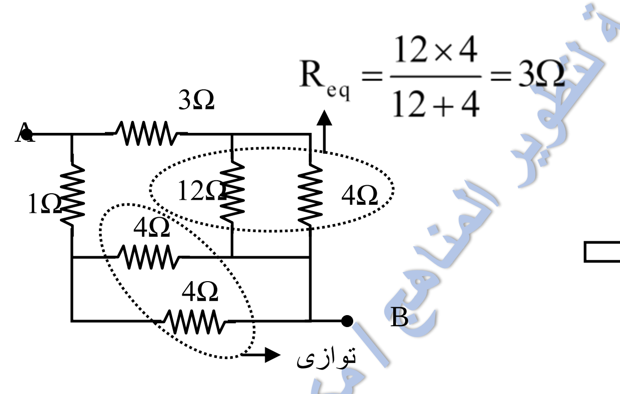


أ- $2\ \Omega$
ب- $3\ \Omega$
ج- $4\ \Omega$
د- $6\ \Omega$

الحل (أ)

توازى

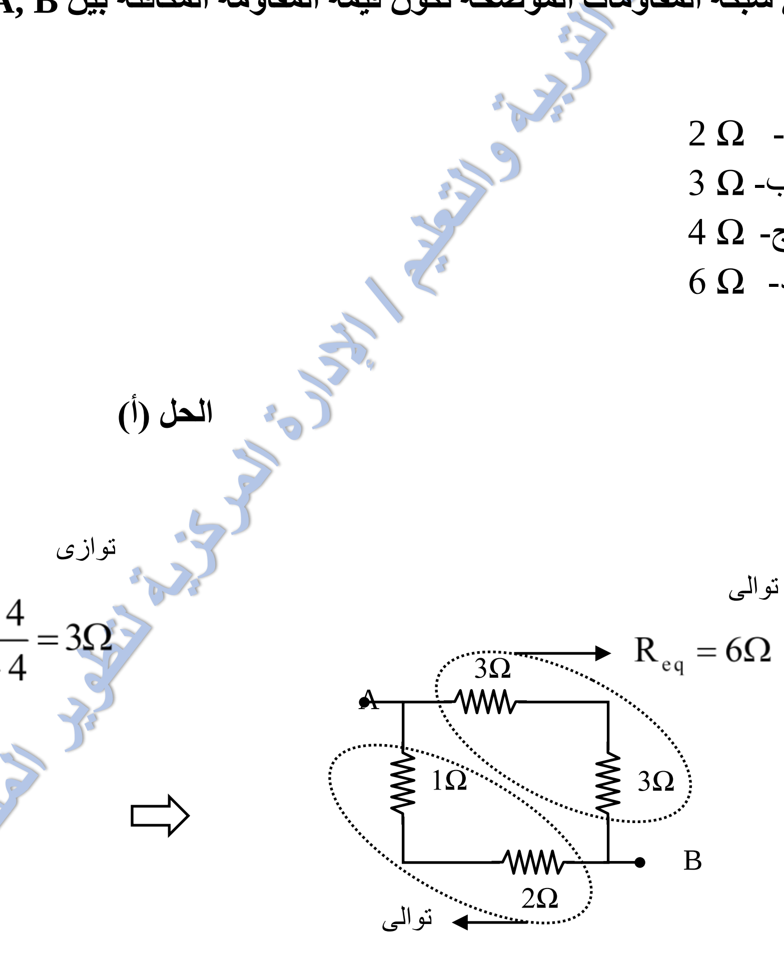
$$R_{eq} = \frac{12\times 4}{12+4} = 3\Omega$$



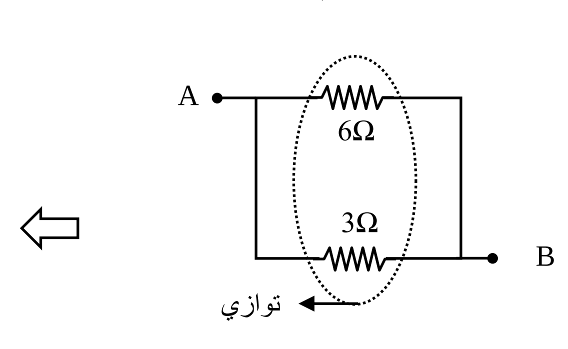
$$R_{eq} = \frac{4R}{2} = 2R$$

توالى

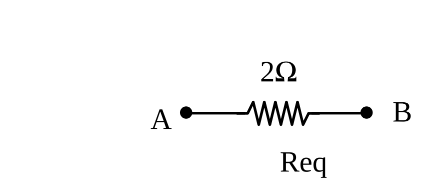
$$R_{eq} = 6\Omega$$



$$R_{eq} = 3\Omega$$

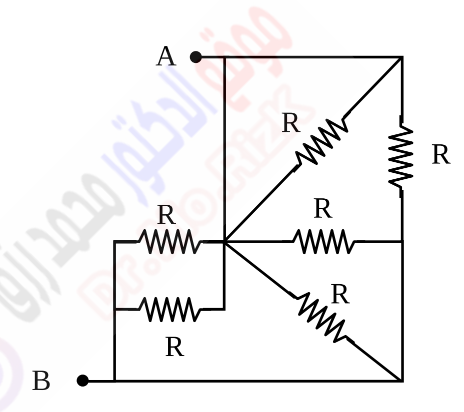


$$R_{eq} = \frac{6\times 3}{6+3} = 2\Omega$$



مثال ٩

في شبكة المقاومات الموضحة بالشكل تكون قيمة المقاومة المكافئة بين A, B (بدلالة R) هي ...



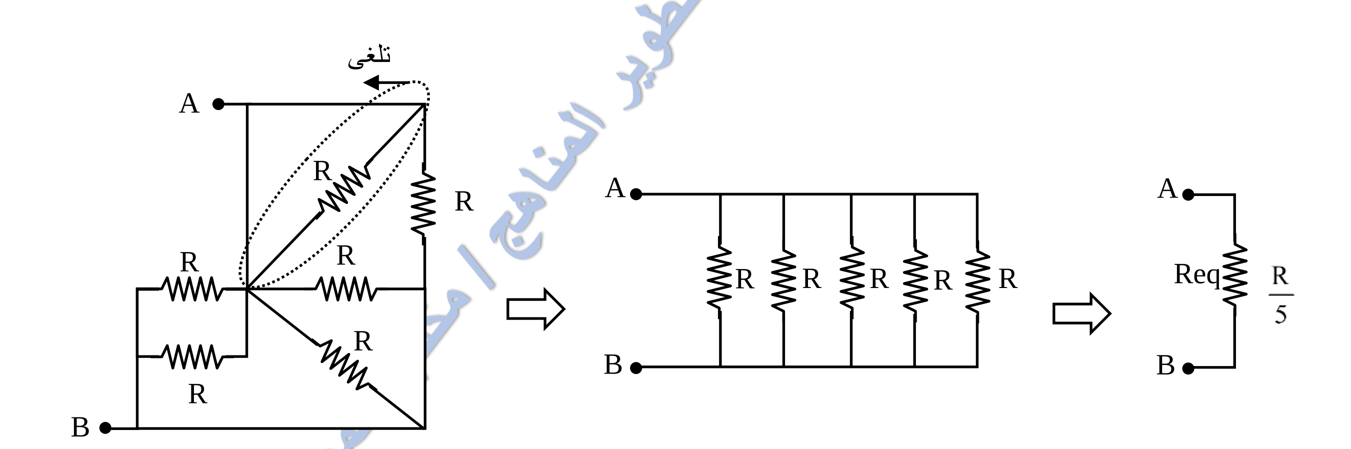
أ- $\frac{11R}{12}$

ب- $\frac{13R}{12}$

ج- $\frac{R}{5}$

د- $\frac{5R}{4}$

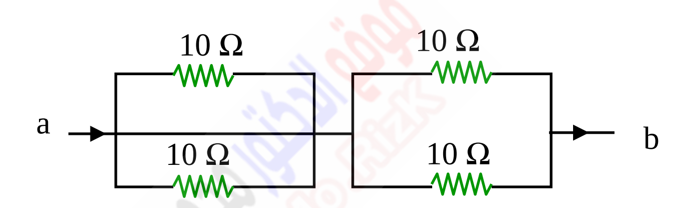
الحــل (جـ)



تدريبات الدرس الثاني

أولا: اختر الإجابة الصحيحة

١ـ أمامك جزء من دائرة كهربية تكون المقاومة المكافئة بين النقطتين b, a تساوي ....



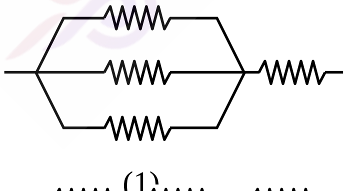
أ- 5 Ω

ب- 10 Ω

ج- 20 Ω

د- 40 Ω

٢ـ أربع مقاومات متماثلة وصلت معاً كما بالأشكال الموضحة فيكون ترتيب الاشكال من حيث المقاومة المكافئة لهذه المقاومات الأربعة من الأكبر الى الأقل



(1)

(2)

(3)

(4)

أ- 4 < 3 < 2 < 1

ب- 1 < 2 < 3 < 4

ج- 4 < 1 < 3 < 2

د- 1 < 4 < 2 < 3

٣ـ إذا كانت المقاومة المكافئة لثلاث مقاومات متماثلة متصلة على التوازي تساوي 1 Ω ، فإن المقاومة المكافئة لهذه المقاومات عند توصيلها على التوالي تساوي ....

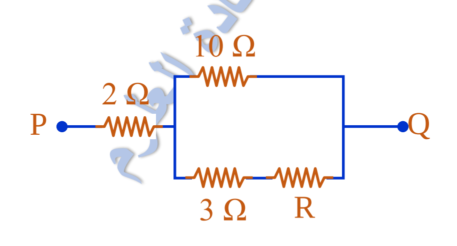
أ- 4.5 Ω

ب- 6 Ω

ج- 9 Ω

د- 12 Ω

٤ـ في الشكل الموضح، تكون قيمة المقاومة المجهولة R ..... (إذا كانت المقاومة المكافئة بين Q, P تساوي R أيضا)



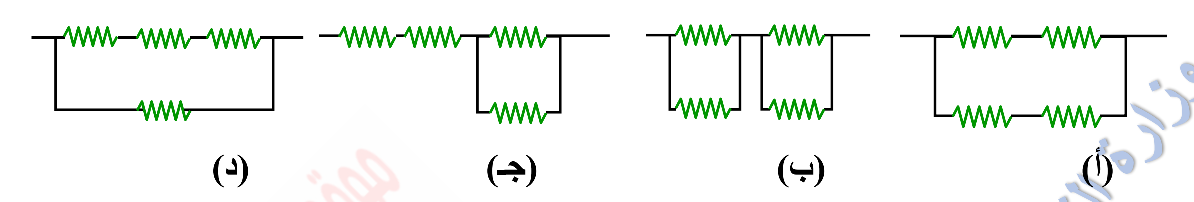
أ- 2 Ω

ب- 3 Ω

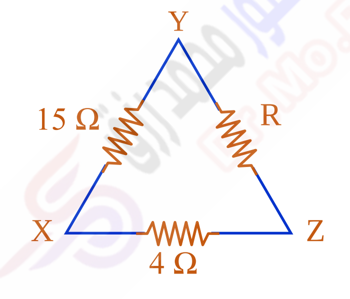
ج- 7 Ω

د- 10 Ω

٥- أربع مقاومات متساوية وصلت معا كما بالأشكال الموضحة، أي شكل يعطي أقل مقاومة مكافئة؟



٦- في الشكل المقابل عندما وصلت النقطتان X, Y بمصدر كهربي كانت المقاومة المكافئة للمجموعة $6\ \Omega$ فإن قيمة المقاومة R تساوى ....



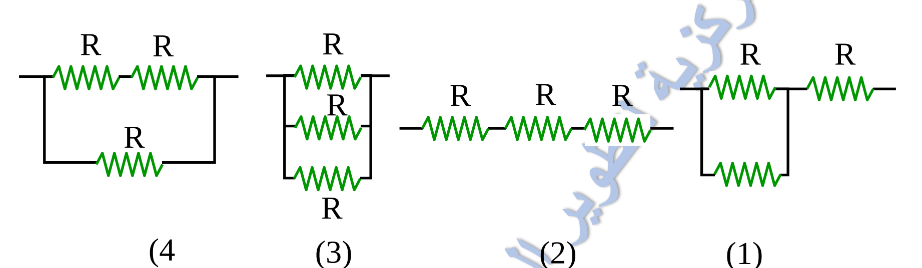
أ- $3\ \Omega$

ب- $6\ \Omega$

ج- $4\ \Omega$

د- $11\ \Omega$

٧- رتب الأشكال الموضحة تبعاً للمقاومة المكافئة لمجموعة المقاومات من الأقل للأكبر ، علماً بأن المقاومات متماثلة.



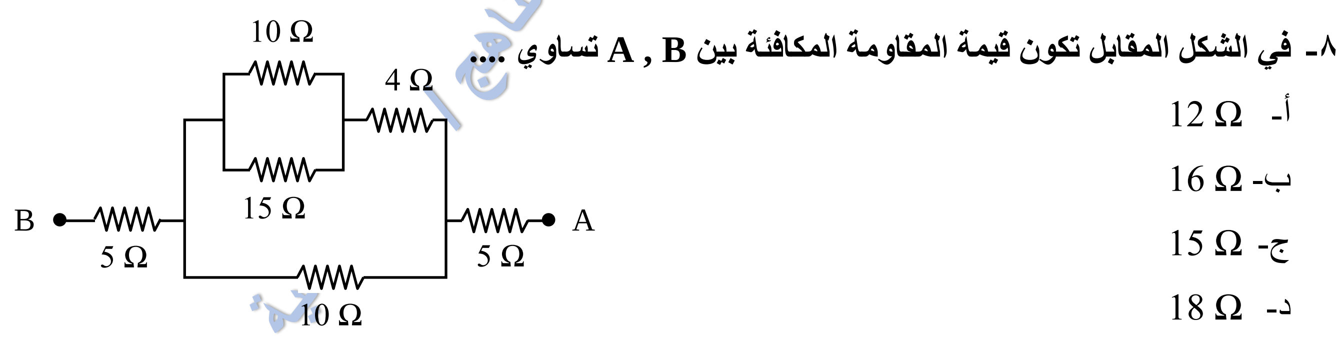
أ- $2 > 1 > 4 > 3$

ب- $1 > 3 > 4 > 2$

ج- $2 > 4 > 3 > 1$

د- $1 > 2 > 3 > 4$

٨- في الشكل المقابل تكون قيمة المقاومة المكافئة بين A , B تساوي ....



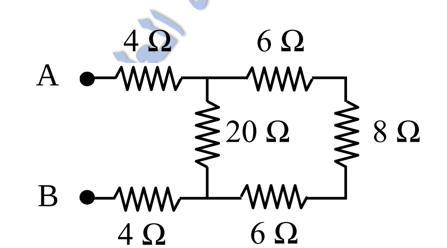
أ- $12\ \Omega$

ب- $16\ \Omega$

ج- $15\ \Omega$

د- $18\ \Omega$

٩- في الشكل المقابل تكون قيمة المقاومة المكافئة بين B , A هي ....



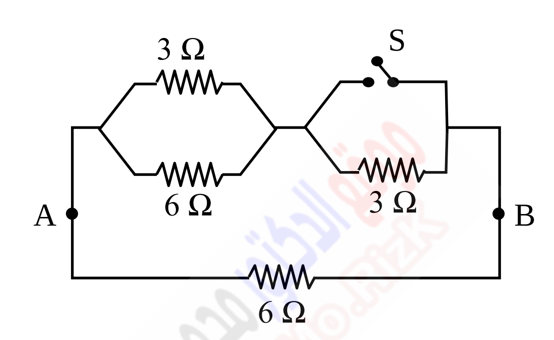
أ- $18\ \Omega$

ب- $20\ \Omega$

ج- $24\ \Omega$

د- $15\ \Omega$

١٠- في الشكل المقابل تكون النسبة بين المقاومة المكافئة بين (A , B) في حالة المفتاح S مفتوح الى قيمتها في حالة المفتاح S مغلق تساوي ....



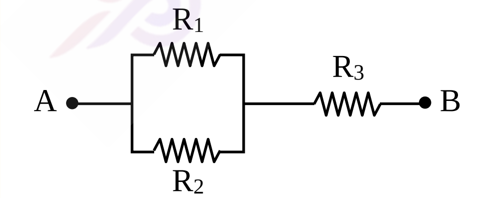
أ- $\frac{10}{3}$

ب- $\frac{20}{11}$

ج- $\frac{3}{10}$

د- $\frac{11}{20}$

١١- في الشكل المقابل اذا كانت المقاومة المكافئة بين A , B تساوي عددياً قيمة المقاومة R_1 ، فإن قيمة المقاومة R_3 تكافئ .....



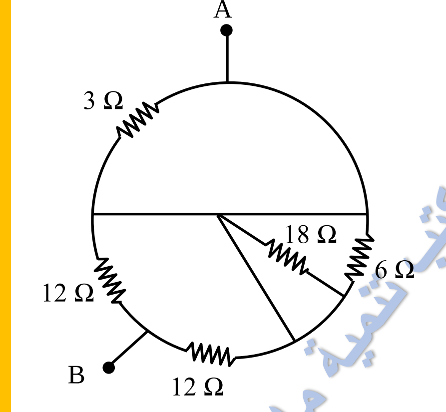
أ- $\frac{R_1R_2}{R_1+R_2}$

ب- $\sqrt{R_1R_2}$

ج- $\frac{R_1^2}{R_1+R_2}$

د- $\frac{\sqrt{R_1^2+R_2^2}}{2}$


١٢- في الشكل المقابل تكون قيمة المقاومة المكافئة بين A , B هي ....



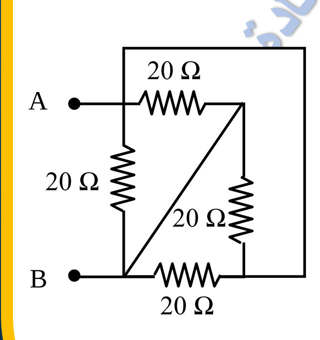

أ- 4 Ω

ب- 2 Ω

ج- 4.5 Ω

د- 6 Ω


١٣- في الشكل المقابل تكون قيمة المقاومة المكافئة بين A , B تساوي ....



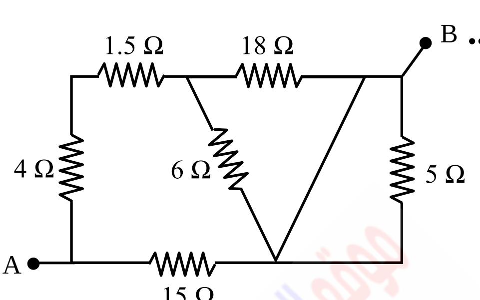

أ- 60 Ω

ب- 10 Ω

ج- 5 Ω

د- 20 Ω

١٤- في الشكل المقابل تكون قيمة المقاومة المكافئة بين A , B هي ....



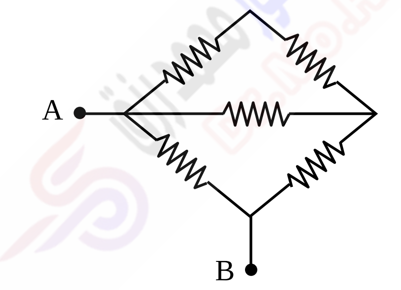
أ- $5\ \Omega$

ب- $6\ \Omega$

ج- $10\ \Omega$

د- $15\ \Omega$

١٥- في الشكل المقابل إذا كانت المقاومات متماثلة وقيمة كل منها $5\ \Omega$ ، فإن قيمة المقاومة المكافئة بين B , A تساوي

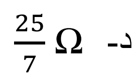


أ- $5\ \Omega$

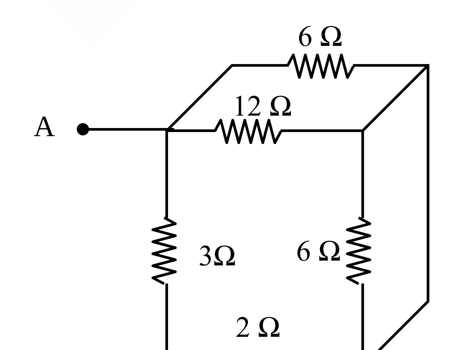
ب- $\frac{25}{8}\ \Omega$

ج- $\frac{5}{2}\ \Omega$

د- $\frac{25}{7}\ \Omega$



١٦- في الشكل المقابل تكون قيمة المقاومة المكافئة بين A , B تساوي ....



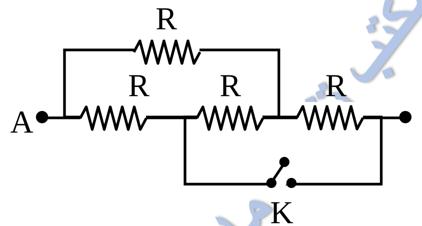
أ- $1\ \Omega$

ب- $2\ \Omega$

ج- $2.5\ \Omega$

د- $3\ \Omega$

١٧- في الشكل المقابل عندما يكون المفتاح K مغلق تكون قيمة المقاومة المكافئة بين A , B تساوى $9\ \Omega$
فعند فتح المفتاح K ، فإن قيمة المقاومة المكافئة بين A , B تصبح



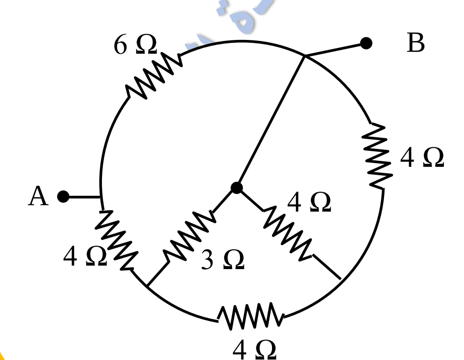
أ- $\frac{12}{5}\ \Omega$

ب- $10\ \Omega$

ج- $15\ \Omega$

د- $25\ \Omega$

١٨- في الشكل المقابل تكون قيمة المقاومة المكافئة بين A , B تساوي ....



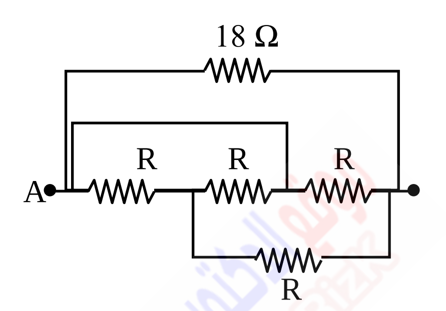
أ- $2\ \Omega$

ب- $4\ \Omega$

ج- $3\ \Omega$

د- $1.5\ \Omega$

١٩- في الشكل المقابل اذا كانت المقاومة المكافئة بين A , B تساوي $\frac{R}{2}$ ، فإن قيمة المقاومة R تساوي ..



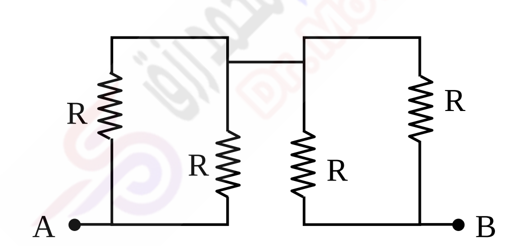
أ- 3 Ω

ب- 6 Ω

ج- 12 Ω

د- 18 Ω

٢٠- في الشكل المقابل تكون المقاومة المكافئة بين A , B تساوي ....



أ- $\frac{R}{4}$

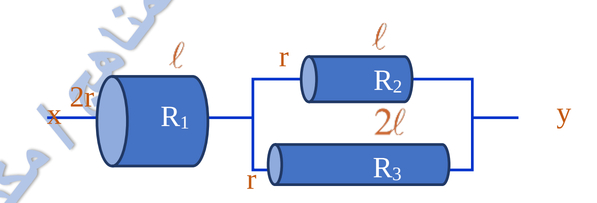
ب- $\frac{R}{2}$

ج- R

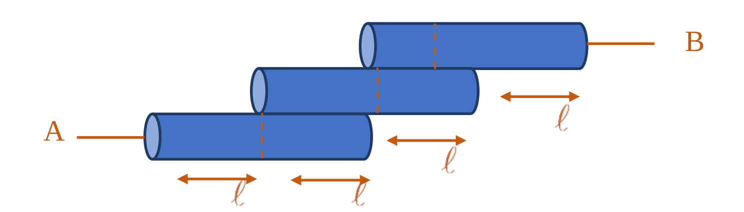
د- 2 R

ثانيًا: أسئلة مقالية

٢١- في الشكل المقابل ثلاثة مقاطع مختلفة منتظمة المقطع من سلك معدني فإذا كانت قيمة R_1 تساوي 3 Ω ، أوجد قيمة المقاومة المكافئة بين X, y.



٢٢- في الشكل المقابل إذا كانت الثلاثة أسلاك متماثلة ومقاومة السلك الواحد 10 Ω ، احسب قيمة المقاومة المكافئة بين النقطتين A, B.



٢٣- سلك نحاسي منتظم المقطع مقاومته 42 Ω ،ُلف على شكل حلقة دائرية ووصلت النقطتان (x , y) ببطارية ، من بيانات الشكل المقابل احسب قيمة المقاومة المكافئة بين النقطتين (x , y) .



إجابات تدريبات الدرس الثاني

رقم السؤال	الإجابة
١	أ
٢	ج
٣	ج
٤	ج
٥	د
٦	ب
٧	أ
٨	ج
٩	أ
١٠	ب
١١	ج
١٢	د

رقم السؤال	الإجابة
١٣	ج
١٤	ب
١٥	ب
١٦	ب
١٧	د
١٨	ج
١٩	ب
٢٠	ج
٢١	١١ أوم
٢٢	١٥ أوم
٢٣	36/7 Ω